

Научная статья  
 УДК 636.2.034/084  
 doi:10.35694/YARCX.2023.62.2.005

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО КОРМОВОГО ЭКСТРАКТА ДЛЯ КОРОВ КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ

**Иван Федорович Горлов<sup>1</sup>, Светлана Анатольевна Суркова<sup>2</sup>,  
 Дмитрий Владимирович Николаев<sup>3</sup>, Марина Ивановна Сложенкина<sup>4</sup>,  
 Александр Анатольевич Мосолов<sup>5</sup>, Руслан Умаркадиевич Мусаев<sup>6</sup>**

<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6</sup>Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки  
 мясомолочной продукции, Волгоград, Россия  
<sup>1</sup>niimmp@mail.ru, ORCID 0000-0002-8683-8159  
<sup>2</sup>sv.a.surkova@yandex.ru, ORCID 0000-0001-6581-2702  
<sup>3</sup>dmitriynikolaev1978@yandex.ru, ORCID 0000-0001-9283-5299  
<sup>4</sup>niimmp@mail.ru, ORCID 0000-0001-9542-5893  
<sup>5</sup>niimmp@mail.ru, ORCID 0000-0002-4927-7065  
<sup>6</sup>niimmp@mail.ru, ORCID 0009-0004-3180-3794

**Реферат.** В статье изложен экспериментальный материал по изучению влияния разных дозировок нового кормового экстракта в кормлении лактирующих коров красной степной породы на их молочную продуктивность, а также проведена оценка качества молока и экспериментальная выработка молочных продуктов. Доказано повышение коэффициентов усвояемости питательных веществ рационов у коров I, II и III групп, получавших кормовой экстракт, по сравнению с животными контрольной группы: по сухому веществу – на 0,7, 4,2 (P ≥ 0,95) и 3,5%; органическому веществу – на 1,64, 4,44 (P ≥ 0,95) и 2,55%; сырому протеину – на 1,65, 4,43 (P ≥ 0,95) и 3,9% (P ≥ 0,95) соответственно. От этих же коров за 24 ч было надоедено молока больше, чем от сверстниц контрольной группы, на 6,10 (P ≥ 0,95), 9,87 (P ≥ 0,999) и 7,42% (P ≥ 0,99). Из их молока выработано значительно больше сливок, сметаны и творога.

*Ключевые слова:* молоко, удой, белок, коровы, лактоглобулины, сливки, сметана, творог, экстракт

## EFFICIENCY OF A NEW FEED EXTRACT FOR COWS OF THE RED STEPPE BREED

**Ivan F. Gorlov<sup>1</sup>, Svetlana A. Surkova<sup>2</sup>, Dmitriy V. Nikolaev<sup>3</sup>,  
 Marina I. Slozhenkina<sup>4</sup>, Aleksandr A. Mosolov<sup>5</sup>, Ruslan U. Mусаev<sup>6</sup>**

<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6</sup>Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk  
 Production, Volgograd, Russia  
<sup>1</sup>niimmp@mail.ru, ORCID 0000-0002-8683-8159  
<sup>2</sup>sv.a.surkova@yandex.ru, ORCID 0000-0001-6581-2702  
<sup>3</sup>dmitriynikolaev1978@yandex.ru, ORCID 0000-0001-9283-5299  
<sup>4</sup>niimmp@mail.ru, ORCID 0000-0001-9542-5893  
<sup>5</sup>niimmp@mail.ru, ORCID 0000-0002-4927-7065  
<sup>6</sup>niimmp@mail.ru, ORCID 0009-0004-3180-3794

**Abstract.** The article presents an experimental material on the study of the influence of different dosages of a new feed extract in the feeding of lactating cows of Red Steppe Breed on their milk productivity, as well as an assessment of the quality of milk and experimental production of dairy products are made. An increase in digestion coefficient of nutrients in ration in cows of groups I, II and III received the feed extract was proved compared to animals of the control group: for dry matter – by 0.7, 4.2 (P ≥ 0.95) and 3.5%; organic matter – on 1.64, 4.44 (P ≥ 0.95) and 2.55%; crude protein – by 1.65, 4.43 (P ≥ 0.95) and 3.9% (P ≥ 0.95), respectively. More milk was milked from the same cows in 24 hours than from the herdmates of the control group by 6.10 (P ≥ 0.95), 9.87 (P ≥ 0.999) and 7.42% (P ≥ 0.99). Significantly more cream, sour cream and cottage cheese have been produced from their milk.

*Keywords: milk, yield, protein, cows, lactoglobulins, cream, sour cream, cottage cheese, extract*

**Введение.** В настоящее время одним из наиболее важных вопросов в стратегии безопасности нашей страны относительно продовольственной базы остаётся обеспечение населения России наиболее ценными продуктами питания, особенно животного происхождения, а именно молоком, что требует внимания со стороны не только производителей, но и научного сообщества [1; 2].

В России разработана программа по поддержке сельскохозяйственных предприятий, занимающихся племенным животноводством, направленная на развитие отечественных пород животных, с тем, чтобы обеспечить независимость продуктовой корзины нашего населения от импортной продукции и, в частности, молока [3–6].

Стратегически важной для животноводства России является красная степная порода скота молочно-направленного направления продуктивности [3; 4].

На рост продуктивности сельскохозяйственных животных влияет не только их генетическая предрасположенность, но и в значительной мере полноценное, сбалансированное по всем необходимым элементам питание, ключевую роль в котором играет введение в технологию кормления инновационных кормовых компонентов, средств с биологически активным действующим веществом и др. [5–7].

Используемые в кормлении сельскохозяйственных животных кормовые средства и добавки имеют полифункциональную направленность: они не только обеспечивают рационы питания животных необходимыми микро- и макроэлементами, но и создают предпосылки для более лучшего усвоения и переваривания питательных веществ [8; 9].

Одним из таких кормовых средств является кормовой экстракт полисахаридный подсолнечный (АО «Азовский завод КПА» ОП, г. Горно-Алтайск, Россия). Данную кормовую добавку животные с удовольствием поедают благодаря особому вкусовому ингредиенту, содержащемуся в ней, и повышенной питательности, добавка имеет высокую усвояемость.

Таким образом, вопрос изучения эффективности использования новой кормовой добавки при выращивании лактирующих коров-первотёлок красной степной породы и степени её воздействия на их продуктивные показатели представляется перспективным как с научной точки зрения, так и с производственной.

Цель исследований – изучить эффективность влияния нового кормового экстракта в рационах

коров-первотёлок на их продуктивность и качественные показатели молока.

**Материал и методы.** Для проведения экспериментальной работы в ПЗК имени Ленина (Суrowsкий район, Волгоградская область) отобрали 30 голов новотельных коров красной степной породы, которых распределили в три группы, соблюдая принцип пар-аналогов и учитывая при этом возраст, живую массу и их породную принадлежность. Таким образом, участвующие в эксперименте животные распределились в группы по 10 голов.

В первую группу вошли животные, получавшие стандартный рацион (контрольная группа), во вторую группу – СР + кормовой экстракт в дозе 2% от количества концентрированных кормов (I группа), в третью группу – СР + кормовой экстракт – 3% (II группа), в четвёртую группу – СР + кормовой экстракт – 5% (III группа).

Стандартный рацион в расчёте на одну корову включал в себя (кг): сено люцерновое (2), сенаж пшеничный (14), силос кукурузный (15), люцерну зелёную (2), смесь дроблёную, в том числе ячмень, пшеницу и сою (3), жмых подсолнечника (0,7), пивную дробину (0,7), соль поваренную (0,07).

Кормовой экстракт представляет собой концентрированную смесь, состоящую в основном из глюкозы, фруктозы и сахарозы, связанных с комплексом протеина, микро- и макроэлементов, а также витаминов. Основным действующим веществом кормового экстракта являются моно- и дисахариды, активирующие процессы брожения, протекающие в желудочно-кишечном тракте жвачных животных. Это способствует интенсивному наращиванию полезной микрофлоры в ЖКТ, усиливающей процессы переваривания и усвоения питательных веществ рационов.

Подопытное поголовье содержали на несменяемой глубокой подстилке. В процессе разработки рационов кормления животных учитывали детализированные нормы кормления сельскохозяйственных животных (Калашников А. П. и др., 2003) и проводили расчёты в программе «Корм Оптима Эксперт».

Исследования на подопытном поголовье проводили 194 дня, которые разделили на следующие периоды (дней): предварительный – 15; переходный – 7; главный – 152 и заключительный – 20.

Фактическое потребление питательных веществ, поступающих в организм животного

с кормами, изучали в течение 2 смежных дней по разности заданного их количества и остатков.

Для оценки молочной продуктивности подопытного молодняка проводили контрольные еженедельные индивидуальные дойки, далее – лабораторный анализ молока с определением содержания жира, белка и других изучаемых показателей. Для этого использовали стандартные методы: титриметрический, ареометрический, кислотный, арбитражный, формольный, трилонометрический, спектрофотометрический и др.

Анализ результатов, полученных в ходе проведения экспериментальной работы, обрабатывали при помощи математических и статистических методов с использованием расчёта критерия достоверности по Стьюденту-Фишеру на ПК в программе «Statistica 10.0».

**Результаты исследований и их обсуждение.** В целях изучения состояния здоровья подопытного поголовья нами были изучены параметры, характеризующие их физиологическое состояние, включающие частоту дыхания, температуру тела, пульс. Анализ показал, что вариабельность изуча-

емых показателей была несущественной по группам и в пределах физиологической нормы.

С целью выявления уровня усвояемости и переваримости питательных веществ рационов проводили балансовые опыты. На основании расчёта коэффициентов переваримости питательных веществ кормов были получены следующие результаты (табл. 1).

Как видно из данных таблицы 1, коровы (I, II и III групп), получавшие с кормом испытуемый кормовой экстракт, превосходили аналогов контрольной группы по сухому веществу рационов на 0,7, 4,2 ( $P \geq 0,95$ ) и 3,5%; органическому веществу – на 1,64, 4,44 ( $P \geq 0,95$ ) и 2,55%; сырому протеину – на 1,65, 4,43 ( $P \geq 0,95$ ) и 3,9% ( $P \geq 0,95$ ); сырому жиру – на 1,36, 5,1 ( $P \geq 0,95$ ) и 2,02%; сырой клетчатке – на 1,41, 6,6 ( $P \geq 0,999$ ) и 3,45% ( $P \geq 0,99$ ); БЭВ – на 1,63, 3,3 ( $P \geq 0,95$ ) и 2,04% соответственно.

Увеличение переваримости питательных веществ кормов, достигнутое в результате эксперимента у коров I, II и III групп, косвенно свидетельствует о значительном повышении обменных

Таблица 1 – Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов подопытными животными, % ( $n = 3$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	I	II	III
Сухое вещество	63,9±1,14	64,6±0,94	68,1±0,98*	67,4±1,42
Органическое вещество	66,7±1,16	68,34±1,23	71,14±1,04*	69,25±1,26
Сырой протеин	61,8±0,96	63,45±0,97	66,23±0,95*	65,7±0,97*
Сырой жир	65,1±1,27	66,46±1,23	70,2±1,25*	67,12±1,28
Сырая клетчатка	59,8±0,41	61,21±0,51	66,4±0,39***	63,25±0,53**
БЭВ	69,6±0,89	71,23±0,92	72,9±0,79*	71,64±0,93

процессов в их организме. Это обстоятельство возможно вызвано содержанием моно- и дисахаридов в составе кормового экстракта, которые оказывают положительное воздействие на накопление бифидобактерий в их желудочно-кишечном тракте. Это могло повлиять на повышение у них молокоотдачи и на более высокий уровень сахара в молоке [8–10].

Следствием такого предположения явилось изучение молочной продуктивности и качества молока, получаемого от подопытного поголовья коров красной степной породы за первые 152 дня лактации (табл. 2).

В I, II и III группах от коров за 24 ч молока было надоеено больше, чем от сверстниц контрольной группы, на 1,02 кг, или 6,10% ( $P \geq 0,95$ ); на 1,65 кг, или 9,87% ( $P \geq 0,999$ ) и на 1,24 кг, или 7,42% ( $P \geq 0,99$ ).

В результате анализа качественных показателей молока установлено, что сухого вещества со-

держалось больше в молоке-сырье лактирующих коров I, II и III групп, в сравнении со сверстницами контрольной группы, на 0,35 ( $P \geq 0,99$ ); 0,42 ( $P \geq 0,99$ ) и 0,36% ( $P \geq 0,99$ ); СОМО – на 0,47 ( $P \geq 0,999$ ); 0,68 ( $P \geq 0,999$ ) и 0,57% ( $P \geq 0,999$ ); общего белка – на 0,18 ( $P \geq 0,95$ ); 0,26 ( $P \geq 0,99$ ) и 0,23 ( $P \geq 0,99$ ); казеина – на 0,33 ( $P \geq 0,95$ ); 0,50 ( $P \geq 0,999$ ) и 0,46% ( $P \geq 0,999$ ) соответственно.

Важнейшим компонентом для производства кисломолочных продуктов является наличие сывороточных белков в молоке. Установлено, что  $\alpha$ -лактоальбумина,  $\beta$ -лактоглобулина и  $\gamma$ -иммуноглобулина содержалось больше в молоке коров I, II и III групп, по сравнению с контрольными аналогами, на 1,73; 2,28 и 1,16%; на 2,52; 3,90 ( $P \geq 0,95$ ) и 3,51%; на 4,25 ( $P \geq 0,95$ ); 6,18 ( $P \geq 0,99$ ) и 5,12% ( $P \geq 0,95$ ) соответственно.

Высокая концентрация  $\beta$ -лактоглобулина в молоке коров I, II и III групп может способствовать усилению сквашивания молока, что является

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров красной степной породы при введении в рационы новой кормовой добавки (n = 10)

Показатель	Группа			
	контрольная	I	II	III
Удой за сутки, кг	16,72±0,23	17,74±0,28*	18,37±0,24***	17,96±0,26**
Содержание: сухого вещества, %	12,46±0,08	12,81±0,07**	12,88±0,09**	12,82±0,06**
СОМО, %	8,22±0,03	8,69±0,02***	8,90±0,05***	8,79±0,04***
жира, %	4,24±0,05	4,12±0,06	3,98±0,04***	4,03±0,07*
общего белка, %	3,21±0,04	3,39±0,05*	3,47±0,03***	3,44±0,06**
казеина, %	2,86±0,07	3,19±0,06*	3,39±0,09***	3,32±0,08***
α, %	23,51±1,32	25,24±1,24	25,79±1,18	25,12±1,22
β, %	49,75±1,17	52,27±1,21	53,65±1,19*	53,26±1,24
γ, %	26,74±1,16	22,49±1,19*	20,56±1,23**	21,62±1,26*

одним из основных факторов для формирования кисломолочных продуктов [4; 5]. Следовательно, установленное увеличение концентрации β-лактоглобулина должно положительно повлиять на выработку творога и получение масла [8–10].

Для экспериментальной выработки молочных продуктов было отобрано по 15 кг молока из каждой группы. В результате сепарирования в условиях лаборатории больше сливок выработано из молока лактирующих коров I, II и III групп на 3,18, 4,41 и 4,25% в сравнении с контрольными животными.

Время, пошедшее на процесс сбивания сливок и отделение масла, составило в контрольной группе 30 мин, в I – 26,5 мин, II – 24 мин и III – 25,5 мин.

Органолептический анализ готового масла позволил установить, что во всех подопытных группах масляное зерно обладало плотной консистенцией и имело зернистую структуру толщиной 6–7 мм, белый, слегка желтоватый цвет. По основным лимитирующим показателям (рН, йодное и перекисное число) масло из молока коров I, II и III групп превосходило образец, полученный в контрольной группе. Из молока этих же животных его было выработано больше на 1,58; 2,14 и 1,87%. При этом на производство 1 кг масла жирностью 80% было израсходовано 20,14; 18,97 и 19,76 кг молока I, II и III групп, что больше, по сравнению с контрольной группой, на 2,14; 5,46 (P ≥ 0,95) и 5,24% соответственно.

Для выработки сметаны отобрали по 5 кг молока из каждой подопытной группы. После процесса сепарирования молока сливок было получено больше на 4,82; 5,26 и 4,98% в I, II и III группах по сравнению с контрольной группой. Од-

нако время, затраченное на сквашивание молока, в I, II и III группах было меньше, по сравнению с контролем, на 3,45; 4,64 и 4,16 ч, или на 2,46; 4,15 и 3,86% соответственно. Сметаны из молока коров I, II и III групп произведено больше на 1,86; 3,27 и 2,89% по сравнению с контрольной группой.

На качественные показатели творога оказывает значительное влияние время его сквашивания. В наших исследованиях время сквашивания в контрольной группе составило 7,26 ч, в I, II и III группах – 6,57; 6,30 и 6,48 ч соответственно. Это сказалось на производстве творога, в I, II и III группах его выработка была больше на 1,86; 3,54 (P ≥ 0,95) и 2,38% по сравнению с контрольной группой. Оценивая органолептические показатели произведённого творога из молока подопытных групп, эксперты заключили, что творог обладает рассыпчатой консистенцией, в структуре творожного сгустка наблюдались вкрапления молочного белка, равномерные по всей творожной массе, цвет белый, с лёгким кремовым оттенком. По сравнению с контрольной группой на выработку 1 кг творога в I, II и III группах было использовано молока меньше на 5,36; 6,18 и 5,68%.

**Выводы.** Введение в технологию производства молока нового кормового экстракта показало свою высокую результативность. Наиболее эффективный результат получен при дозировке 3% от массы вводимых концентратов. При этом увеличиваются переваримость питательных веществ рационов и надои, улучшается фракционный состав белков молока. При переработке из молока-сырья животных, получавших испытываемое кормовое средство, значительно повышается выход молочных продуктов по сравнению с молоком-сырьём сверстниц контрольной группы.

*Список источников*

1. Наумов М. К. Молочная продуктивность коров красной степной породы и их помесей с голштинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 3 (95). С. 322–325. DOI 10.37670/2073-0853-2022-95-3-322-325.
2. Плахтюкова В. Р. К вопросу о необходимости развития российского молочного животноводства // Новости науки в АПК. 2018. № 2-1 (11). С. 445–446. DOI 10.25930/kx08-4y54.
3. Ковалева Г. П., Гаджиев З. К., Сулыга Н. В. Продуктивные особенности коров красной степной породы в условиях горного Дагестана // Сельскохозяйственный журнал. 2021. № 1 (14). С. 34–39. DOI 10.25930/2687-1254/005.1.14.2021.
4. Шейхова М. С., Сафонова С. Г., Кувичкин Н. М. Продовольственная безопасность России: угрозы и возможности в условиях постпандемической реальности // Московский экономический журнал. 2020. № 10. С. 26. DOI 10.24411/2413-046X-2020-10722.
5. Шлушните С. Г. Новая доктрина обеспечения продовольственной безопасности РФ 2020 года как новый вектор развития сельского хозяйства // Вестник науки. 2020. Т. 3, № 12 (33). С. 94–98. EDN EYEVJD.
6. Старкова О. Я. Импортзамещение и региональный рынок продовольствия // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. 2019. № 4. С. 264–274. DOI 10.15593/2224-9354/2019.4.20.
7. Улимбашев М. Б., Шевхужев А. Ф., Алагирова Ж. Т., Улимбашева Р. А. Компенсаторно-приспособительные механизмы реализации генетического потенциала отечественного и импортного скота // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2018. № 3. С. 78–94. DOI 10.26897/0021-342X-2018-3-78-94.
8. Фатихов А. Г., Хаертдинов Р. А., Камалдинов И. Н. Белковый состав и технологические свойства молока зааненских коз в зависимости от их генотипа по бетта-лактоглобулину // Молочнохозяйственный вестник. 2017. № 1 (25). С. 64–69. eISSN 2225-4269.
9. Dyshlyuk L. S., Sukhikh S. A., Ivanova S. A. [et al.] Prospects for using pine nut products in the dairy industry // Foods and Raw Materials. 2018. Vol. 6, Is. 2. P. 264–280. DOI <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2018-2-264-280>.
10. Маслюк А. Н., Беляев И. Н., Токарева М. А. Эффективность использования кормовой добавки Иммуносан при выращивании телят // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 1 (81). С. 184–188. ISSN 2073-0853.

*References*

1. Naumov M. K. Molochnaya produktivnost' korov krasnoj stepnoj porody i ih pomesej s golshtinami // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. № 3 (95). S. 322–325. DOI 10.37670/2073-0853-2022-95-3-322-325.
2. Plakhtyukova V. R. K voprosu o neobходимости razvitiya rossijskogo molochnogo zhivotnovodstva // Novosti nauki v APK. 2018. № 2-1 (11). S. 445–446. DOI 10.25930/kx08-4y54.
3. Kovaleva G. P., Gadzhiev Z. K., Sulyga N. V. Produktivnye osobennosti korov krasnoj stepnoj porody v usloviyah gornogo Dagestana // Sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2021. № 1 (14). S. 34–39. DOI 10.25930/2687-1254/005.1.14.2021.
4. Shejkhova M. S., Safonova S. G., Kuvichkin N. M. Prodovol'stvennaya bezopasnost' Rossii: ugrozy i vozmozhnosti v usloviyah postpandemicheskoy real'nosti // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. 2020. № 10. S. 26. DOI 10.24411/2413-046X-2020-10722.
5. Shlushnite S. G. Novaya doktrina obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti RF 2020 goda kak novyj vektor razvitiya sel'skogo hozyajstva // Vestnik nauki. 2020. T. 3, № 12 (33). S. 94–98. EDN EYEVJD.
6. Starkova O. Ya. Importozameshchenie i regional'nyj rynek prodovol'stviya // Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Social'no-ekonomicheskie nauki. 2019. № 4. S. 264–274. DOI 10.15593/2224-9354/2019.4.20.
7. Ulimbashev M. B., Shevkhuzhev A. F., Alagirova Zh. T., Ulimbasheva R. A. Kompensatorno-prisposobitel'nye mekhanizmy realizacii geneticheskogo potenciala otechestvennogo i importnogo skota // Izvestiya Timiryazevskoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2018. № 3. S. 78–94. DOI 10.26897/0021-342X-2018-3-78-94.
8. Fatikhov A. G., Khaertdinov R. A., Kamaldinov I. N. Belkovyj sostav i tekhnologicheskie svojstva moloka zaanenskih koz v zavisimosti ot ih genotipa po betta-laktoglobulinu // Molochnohozyajstvennyj vestnik. 2017. № 1 (25). S. 64–69. eISSN 2225-4269.
9. Dyshlyuk L. S., Sukhikh S. A., Ivanova S. A. [et al.] Prospects for using pine nut products in the dairy industry // Foods and Raw Materials. 2018. Vol. 6, Is. 2. P. 264–280. DOI <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2018-2-264-280>.

10. Maslyuk A. N., Belyaev I. N., Tokareva M. A. Effektivnost' ispol'zovaniya kormovoj dobavki Immunosan pri vyrashchivanii telyat // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 1 (81). S. 184–188. ISSN 2073-0853.

*Сведения об авторах*

**Иван Фёдорович Горлов** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник отдела производства продукции животноводства, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», spin-код: 8249-9437.

**Светлана Анатольевна Суркова** – старший научный сотрудник отдела производства продукции животноводства, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», spin-код: 9445-5224.

**Дмитрий Владимирович Николаев** – доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник комплексной аналитической лаборатории, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», spin-код: 5460-2799.

**Марина Ивановна Сложенкина** – доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», spin-код: 8828-3741.

**Александр Анатольевич Мосолов** – доктор биологических наук, главный научный сотрудник комплексной аналитической лаборатории, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», spin-код: 1826-9630.

**Руслан Умаркадиевич Мусаев** – лаборант-исследователь комплексной аналитической лаборатории, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», niimmp@mail.ru.

*Information about the authors*

**Ivan F. Gorlov** – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher of the Livestock Production Department, Federal State Budgetary Scientific Institution "Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production", spin-code: 8249-9437.

**Svetlana A. Surkova** – Senior Researcher of the Livestock Production Department, Federal State Budgetary Scientific Institution "Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production", spin-code: 9445-5224.

**Dmitry V. Nikolaev** – Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Complex Analytical Laboratory, Federal State Budgetary Scientific Institution "Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production", spin-code: 5460-2799.

**Marina I. Slozhenkina** – Doctor of Biological Sciences, Full Professor, Correspondent member of the Russian Academy of Sciences, Director, Federal State Budgetary Scientific Institution "Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production", spin-code: 8828-3741.

**Aleksandr A. Mosolov** – Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher of the Complex Analytical Laboratory, Federal State Budgetary Scientific Institution "Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production", spin-code: 1826-9630.

**Ruslan U. Musaev** – Research Laboratory Assistant of the Complex Analytical Laboratory, Federal State Budgetary Scientific Institution "Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production", niimmp@mail.ru.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.